

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA Y PROBABILÍSTICA 2016



9

**ACTIVIDADES Y NIVELES SEMIÓTICOS DE GRÁFICOS  
ESTADÍSTICOS EN TEXTOS ESPAÑOLES DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

Danilo Díaz-Levicoy, Pedro Arteaga, M. del Mar López-Martín y María M. Gea  
dddiaz01@hotmail.com, parteaga@ugr.es, mariadelmarlopez@ugr.es, mmgea@ugr.es  
Universidad de Granada



**RESUMEN**

En la actualidad existe una alta transmisión de información de tipo estadística por diferentes medios, y a los ciudadanos se les demanda una adecuada lectura, interpretación de dicha información y que sean capaces de comunicar información estadística de manera clara, verídica y precisa; mucha de dicha información es transmitida por medio de gráficos estadísticos. Esta situación ha sido tomada en cuenta a nivel internacional en los distintos currículos, incluyendo temáticas de estadística y probabilidad desde los primeros años de la formación obligatoria de niños y jóvenes; en particular, el trabajo con gráficos estadísticos se recomienda desde primeros cursos de educación primaria en muchos países. En este trabajo damos a conocer resultados parciales de un estudio sobre las actividades y niveles de lectura asociados a las situaciones-problemas en las que aparecen gráficos estadísticos en tres series de libros de texto para la Educación Primaria en España. Hemos decidido estudiar el tratamiento de estas representaciones en los libros de texto porque cumplen un rol mediador en el proceso de instrucción y son uno de los recursos pedagógicos con mayor presencia en las aulas. Para la obtención de datos realizamos un análisis de contenido en los libros de texto diseñados para la enseñanza de la matemática, identificando en ellos cada sección que hacía referencia o presentaba un gráfico estadístico, para finalmente realizar un análisis descriptivo. Entre los resultados que arrojó el estudio está el predominio de las actividades de *leer*, *construir* y *ejemplificar*, así como del nivel semiótico *representación de una distribución de datos*. A partir del estudio recomendamos la inclusión de un mayor número de situaciones-problema en las que aparezcan gráficos para que el profesor pueda seleccionar y adaptar las que considere adecuadas en el proceso de instrucción. Destacamos la variedad de actividades asociadas a los gráficos estadísticos, así como la importancia de los ejemplos para comprender y formalizar los que están trabajando y la actividad de lectura para comenzar el trabajo con esas representaciones. Además, creemos que se debería aumentar la cantidad de situaciones-problema en las que los gráficos tuviesen un nivel semiótico *representación de un listado de datos*, especialmente en los primeros años, por la dificultad que conlleva el concepto de distribución para los niños.

*Palabras clave:* Gráficos estadísticos, Libros de texto, Educación Primaria.

## **ABSTRACT**

Resumen en versión inglés, incluyendo palabras clave.

Currently, there is a high statistical information transmission through different media, and citizens should adequately reading and interpreting this kind of information and they should be able to communicate on statistics clearly, truthfully and accurately; much of this information is transmitted through statistical graphics. This situation has it taken into account at the international level in the different curricular guidelines including issues of statistics and probability from the early years of compulsory education of children and young people; particularly, working with statistical graphics is recommended from early grades of primary education in many countries. In this paper we present partial results of a study on the *activities* and *reading levels* associated with the statistical graphs that appear in different problem-situations in three sets of textbooks for primary education in Spain. We decided to study the treatment of these representations in textbooks because they play a mediating role in the instructional process and are one of the educational resources with greater presence in the classroom. For data collection we conducted a content analysis of textbooks designed for teaching mathematics, identifying each section where a statistical graph was referred or presented, and then, we performed a descriptive analysis. Among the results, we show in the study the predominance of *reading activities*, *building* and *exemplifying* and semiotic level of *representation of a data distribution*. From the study, we recommend the inclusion of a greater number of problems-situations in which graphics appear and then the teacher has to select and adapt them appropriately in the instructional process. We emphasize the variety of activities associated with statistical graphics as well as the importance of examples to understand and formalize those that are working and reading activity to start working with these representations. Furthermore, we believe that it should increase the number of problems-situations in which graphics had a semiotic level representation of a list of data, especially in the early years, because the concept of distribution involved great difficulty for children.

*Keywords:* Statistical graphs, Textbooks, Primary education.

## **INTRODUCCIÓN**

Este trabajo está motivado por dos grandes ideas. En primer lugar, la importancia de los gráficos estadísticos para comprender mucha de la información con la que nos enfrentamos en la vida cotidiana, que por tal motivo son considerados elementos de la *cultura estadística* (Gal, 2002), y por consecuencia del *sentido estadístico* (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013). En segundo lugar, la importancia de los libros de texto en el proceso de instrucción de la matemática escolar, siendo un producto de la *transposición didáctica* (Chevallard, 1991), es decir, la adaptación de los contenidos matemáticos para su enseñanza en un determinado nivel educativo.

Esta importancia cultural de la estadística, y de los gráficos estadísticos en particular, se ve reflejada en la inclusión de temas de estadística en diferentes directrices curriculares. Así, el Decreto de Enseñanzas Mínimas del Ministerio de Educación y Ciencia en España (MEC, 2006) explicita el trabajo con gráficos desde los primeros cursos, con actividades enmarcadas en contextos cercanos y atractivos para los estudiante, tal como se detalla en la Tabla 1.

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN ESTADÍSTICA Y PROBABILÍSTICA 2016**

Tabla 1. *Contenidos y criterios de evaluación sobre gráficos estadísticos*

Ciclo	Edades	Contenidos	Criterios de evaluación
Primer	6-7 años	Descripción verbal, obtención de información cualitativa e interpretación de elementos significativos de gráficos sencillos relativos a fenómenos cercanos (MEC, 2006, p. 43101)	Realizar interpretaciones elementales de los datos presentados en gráficas de barras. Formular y resolver sencillos problemas en los que intervenga la lectura de gráficos (MEC, 2006, p. 43098).
Segundo	8-9 años	Interpretación y descripción verbal de elementos significativos de gráficos sencillos relativos a fenómenos familiares. Disposición a la elaboración y presentación de gráficos y tablas de forma ordenada y clara. (MEC, 2006, p. 43101)	Recoger datos sobre hechos y objetos de la vida cotidiana utilizando técnicas sencillas de recuento, ordenar estos datos atendiendo a un criterio de clasificación y expresar el resultado en forma de tabla o gráfica (MEC, 2006, p. 43100).
Tercer	10-11 años	Distintas formas de representar la información. Tipos de gráficos estadísticos. Valoración de la importancia de analizar críticamente las informaciones que se presentan a través de gráficos estadísticos. Obtención y utilización de información para la realización de gráficos (MEC, 2006, p. 43101)	Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato (MEC, 2006, p. 43101).

Estas situaciones motivan el indagar cómo se trabajan los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en España. Dada la importancia que tiene este tipo de recursos dentro del aula, algunos autores señalan que son líneas de investigación en Educación Matemática (Gómez, 2011) y Educación Estadística (Díaz-Levicoy, Arteaga y López-Martín, 2016). Este recurso, en términos de Alsina (2000), es un ejemplo de currículo *potencial*, es decir, que podría trabajarse en el aula, ocupando un punto intermedio entre el currículo *oficial* e *impartido*. Para Salcedo (2015), el libro de texto es “la representación del currículum en el aula; es el saber docto transformado en saber a enseñar, de allí que en muchas ocasiones es quien determina el currículo a ser enseñado, el currículo real” (p. 71).

Güemes (1994), por su parte, menciona que esta herramienta pedagógica tiene influencia en las metodologías utilizadas para lograr los objetivos educativos, pues se presentan los contenidos organizados de una manera secuencial, así como un listado de actividades para poner en práctica los conocimientos matemáticos que se están aprendiendo e incluso sugieren actividades para medir el aprendizaje de los estudiantes.

Frente a esta situación, el objetivo principal de este trabajo es analizar las situaciones-problema en la que intervienen gráficos estadísticos en un grupo de libros de texto de Educación Primaria en España. Concretamente se abordan los resultados sobre las actividades y niveles de complejidad semiótica asociados a los gráficos estadísticos.

En lo que sigue, se describen estudios relativos a los gráficos estadísticos en libros de texto, los fundamentos en que se basa este reporte, aspectos metodológicos, para luego mostrar los principales resultados y finalizar con las conclusiones y proyecciones del estudio.

## **ANTECEDENTES**

Las investigaciones sobre libros de texto son aún escasas en el ámbito de la Educación Estadística, aunque se encuentran estudios sobre algunas temáticas: medidas de tendencia central (Felisberto de Carvalho, 2011), regresión y correlación (Gea, Batanero, Arteaga, Cañadas y Contreras, 2014), probabilidad (Vásquez y Alsina, 2015), Teorema del límite central (Alvarado y Batanero, 2008), tablas estadísticas (Díaz-Levicoy, Morales y López-Martín, 2015), entre otros. Los trabajos que tienen relación con los gráficos estadísticos los pasamos a describir a continuación.

Méndez y Ortiz (2012), en el contexto universitario, analizan las tablas y gráficos estadísticos que utilizan los estudiantes de Licenciatura en Psicología Educativa (Universidad Pedagógica Nacional-México) para representar los datos estadísticos cuando elaboran sus trabajos de grado. Los resultados relacionados con los gráficos estadísticos muestran que: se producen mayoritariamente gráficos de barras y de sectores; en la construcción de los gráficos estadísticos intervienen en su mayoría representaciones con un nivel semiótico de *representación de una distribución de datos*, y el nivel de lectura está asociado a *leer dentro de los datos*, en el que se realizan cálculos o comparaciones posteriores a una lectura literal de los datos mostrados en el gráfico. También se observan errores en la construcción de gráficos, las que están asociadas a: escalas inadecuadas, ausencia del origen de los ejes cartesianos, gráficos sin ejes, títulos y etiquetas que dificultan la lectura de la información.

Lemos (2006) estudia las actividades sobre tratamiento de la información en libros de texto de 1° a 4° de Educación Primaria en Brasil (12 libros), aprobados por el Plan Nacional de Libros Didácticos. Entre los resultados se observa que: los gráficos más frecuentes son los de barras, sectores y líneas; las actividades están centradas en la realización de lectura literal y cálculos sencillos; no se facilita un trabajo interdisciplinario, ya que las actividades no se relacionan con otras disciplinas; entre otros.

Bivar y Selva (2011) estudian las actividades relacionadas con tablas y gráficos en libros de texto de 1° a 5° para la Educación Primaria en Brasil (25 libros). En general, las actividades más frecuentes son las de completar e interpretar, mientras que entre las menos frecuentes están las de cambiar de registro y construir. Respecto a los gráficos estadísticos, existe un predominio de las actividades de interpretación y de completar, destacando la escasa cantidad de actividades relativas a la construcción. Los resultados, a nivel general,

demandan una mayor diversidad de actividades en las que los estudiantes puedan trabajar diferentes aspectos de las tablas y gráficos, distribución que debe reflejarse en todas las colecciones y volúmenes, para que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de aprender.

Mateus (2014) analiza los gráficos de cinco libros de texto usados en Educación Primaria y Secundaria en Colombia. Los resultados muestran que en las actividades relacionadas con esta temática hay un predominio del contexto escolar, dejando a un lado la aplicación a disciplinas científicas; se destaca que los libros de texto centran la atención en la construcción y lectura de gráficos estadísticos; y que las actividades enfatizan en la alfabetización estadística por sobre el razonamiento o pensamiento estadístico. También se observan algunos errores en los gráficos, como por ejemplo, mostrar un histograma como un gráfico de barras, que deben ser tenidos en cuenta por el profesor para evitar posibles errores en los estudiantes.

Con el desarrollo de este estudio pretendemos aportar información de utilidad para la formación de los estudiantes de primaria, y futuros ciudadanos, ya que pueden contribuir a la mejora de los procesos de instrucción.

## **FUNDAMENTOS**

En este trabajo utilizamos como elemento teórico los niveles de complejidad semiótica descritos en Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010), quienes siguen las ideas de Font, Godino y D'Amore (2007) al asumir que la construcción de gráficos estadísticos es una actividad en la que se ponen en juego diferentes objetos matemáticos. Los niveles descritos por los autores son:

- *N1. Representación de datos individuales.* Cuando se representa solo un dato, datos aislados o una porción pequeña de ellos, y no es capaz de representar el conjunto total en el gráfico. No se observa de este tipo de gráficos en los libros de texto, pues la idea es que los estudiantes manejen las nociones de variable, frecuencia y distribución de frecuencias. Aunque, a priori, se puede esperar que los estudiantes usen este nivel frente a la actividad de construir un gráfico, solicitada por el profesor o en el libro de texto. Ejemplo de esta construcción puede ser cuando un estudiante solo hace dos barras en un gráfico de barras, las que representan la edad suya y la de su compañero de banca, en una actividad en que se pide construir un gráfico con las edades de una clase.
- *N2. Representación de un conjunto de datos.* Cuando los datos no son agrupados y se representan, en el gráfico, en el orden que se obtienen o muestran. Pese a tener la idea de variable y valor, no se tiene la idea de frecuencia ni de distribución de frecuencias. Ejemplo de este nivel puede ser cuando un estudiante debe construir un gráfico de barras con las edades de sus compañeros de clase, y hace una barra por cada compañero al que pregunta su edad, sin agrupar ni calcular frecuencias.
- *N3. Representación de una distribución de datos.* Cuando se representa una distribución de frecuencias, es decir, que los datos iguales se agrupan y se contabiliza su frecuencia para luego representarlas en el gráfico. Ejemplo de este nivel es cuando se pide al estudiante construir un gráfico de barras con las edades de sus compañeros de clase, y es capaz de agrupar las edades iguales, estableciendo la cantidad de veces en que se repite y los grafica.

- *N4. Representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico.* Cuando se representan dos o más distribuciones de frecuencias en un mismo gráfico estadístico. Junto a la comprensión de los conceptos empleados en el nivel 3, se deben comparar los rangos de las variables trabajadas, para definir una escala adecuada y que facilite la lectura de los datos. Si consideramos en ejemplo de los niveles anteriores, en la que se pide construir un gráfico de barras con las edades de los niños de una clase, el estudiante puede construir un gráfico en el que hay barras que representan la distribución de frecuencias de las chicas y otras que representan la información de los chicos.

Ejemplos de algunos de estos niveles de complejidad semiótica serán mostrados y descritos en el apartado de resultados.

## **MÉTODO**

En este trabajo seguimos una metodología cualitativa, mediante análisis de contenido (López, 2002). La muestra estuvo constituida por tres series completas de libros de texto pertenecientes a las editoriales de gran tradición y difusión en Andalucía (Santillana, SM y Anaya), donde cada serie se compone de seis textos que se refieren a los seis cursos que conforman la etapa de primaria, en total 18 libros. El listado completo de los textos se detalla en el Anexo 1. Se realizó una revisión minuciosa para identificar las situaciones-problema que involucren algún gráfico estadístico, para identificar las actividades que se pide realizar y el nivel semiótico involucrado en su construcción.

Para los niveles semióticos usaremos los establecidos por Arteaga y cols. (Arteaga, 2011; Batanero, Arteaga y Ruiz, 2010) y que han sido descritos en el apartado de fundamentos. Para identificar las actividades hemos seguido un proceso de revisión cíclico e inductivo, propio del análisis de contenido, y adaptando actividades descritas en investigaciones previas sobre tablas y gráficos en las pruebas Saber de Colombia y de diagnóstico en Andalucía (Castellanos, 2013; Mingorance, 2014).

## **RESULTADOS**

La distribución de las situaciones-problema en las que intervienen gráficos estadísticos en los libros de texto se puede observar en la Tabla 2. A partir de la información recogida en la tabla se observa que, aunque en todos los niveles educativos es posible encontrar actividades en las que se plantea el trabajo con gráficos estadísticos, la presencia de éstas es más notable en el tercer ciclo de Educación Primaria (5º y 6º curso), haciéndose notar el aumento desde segundo ciclo (3º y 4º curso). Se observa una gran concentración de tareas propuestas en 5º curso en la editorial SM, siendo la editorial Anaya la que presentan, en total, un mayor número de situaciones-problema en las que intervienen gráficos estadísticos. Sin embargo, destacamos que no existen diferencias significativas entre ellas en cuanto a cantidad total de tareas incluidas en los textos.



Tabla 2. *Porcentaje de actividades analizadas*

Curso	SM (n=74)	Anaya (n=77)	Santillana (n=64)	Total (n=215)
1°	2,7	6,5	7,8	5,6
2°	4,1	3,9	12,5	6,5
3°	27	15,6	17,2	20
4°	4,1	20,8	20,3	14,9
5°	52,7	15,6	20,3	29,8
6°	9,5	37,7	21,9	23,3

A lo largo de este apartado se muestra el análisis sobre los distintos niveles semióticos y a través de un análisis de contenido se describen cada una de las actividades incluidas en los textos.

### Niveles semióticos

En la Tabla 3 se muestra la distribución de los niveles de complejidad semiótica de los gráficos que intervienen en las situaciones-problema analizadas.

Tabla 3. *Porcentaje de niveles semióticos por curso*

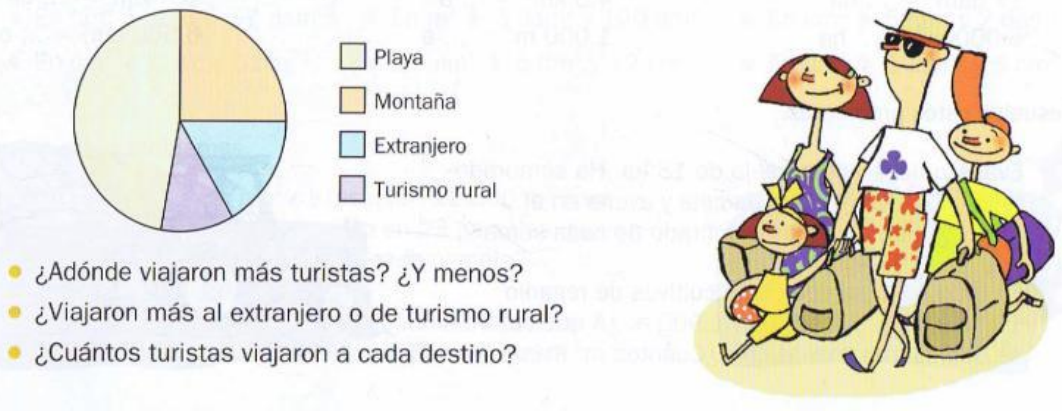
Nivel semi ótico	Cu rso 1 (n= 12)	Cu rso 2 (n= 14)	Cu rso 3 (n= 43)	Cu rso 4 (n= 32)	Cu rso 5 (n= 64)	Cu rso 6 (n= 50)	Tot al (n= 215 )
2	25	14, 3	16, 3	43, 8	20, 3	4	19,1
3	75	71, 4	76, 7	34, 4	46, 9	66	58,6
4		14, 3	7	21, 9	32, 8	30	22,3

Se observa que en los tres primeros cursos aproximadamente el 70% de las situaciones-problema implican un nivel 3 de *representación de una distribución*, siendo el nivel que mayor porcentaje adquiere en cualquier curso salvo en cuarto (donde encontramos un predominio del nivel 2). En el caso del nivel 4, de *representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico*, se observa su presencia desde segundo curso, donde a partir de cuarto curso comienza a tener mayor presencia, llegando a alcanzar porcentajes superiores al 30% en tercer ciclo (5° y 6° curso).

A modo de ejemplo, se presentan las Figuras 1 y 2 con los niveles semióticos más frecuentes en los textos analizados. En la Figura 1 se muestra una situación-problema que contiene un gráfico de sectores en la que se presenta la distribución (nivel 3) de los lugares en que vacacionaron 1800 personas. En esta situación las preferencias igual se han agrupado, calculando las frecuencias asociadas y representando la distribución de las frecuencias.

Observa el gráfico y contesta.

En el gráfico aparecen los lugares de vacaciones de 1.800 turistas.



*Figura 1. Ejemplo actividad de nivel semiótico 3 (Santillana, 6º curso, p. 156)*

En la Figura 2 se muestra un gráfico de barras múltiples en el que se contabiliza las frecuencias de llamadas locales, nacionales e internacionales realizada por cuatro personas (Luis, Sara, Juan y José), clasificado como nivel semiótico 4.

Observa el gráfico y contesta.

**1** En el gráfico están representadas las llamadas realizadas por cuatro personas el mes pasado.



*Figura 2. Ejemplo actividad de nivel semiótico 4 (Santillana, 5º curso, p. 207)*

### Actividades

Mediante el análisis de contenido y basándonos en investigaciones previas (e.g., Castellanos, 2013; Mingorance, 2014) se han identificado los distintos tipos de actividades asociadas a los gráficos estadísticos. Las actividades identificadas en este estudio se pueden clasificar como:

**Leer.** Se pide responder a ciertas preguntas en función a la lectura literal de un gráfico. En esta actividad, el estudiante tiene que ser capaz de leer el título del gráfico o bien la descripción del mismo en un texto. La Figura 3 muestra un ejemplo de esta actividad, ya que en el primer apartado de la actividad se requiere realizar una lectura literal de las



frecuencias asociadas a las preferencias de verduras y pastas de chicos y chicas de quinto grado de Educación Primaria.

**2** En este diagrama de barras se han representado los alimentos que prefieren las chicas y los chicos de 5º.

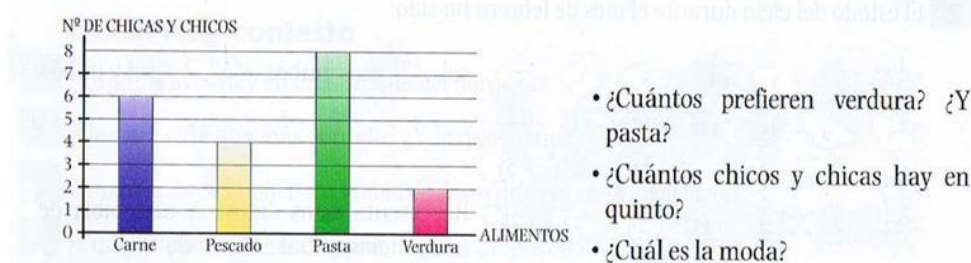


Figura 3. Ejemplo actividad de leer (Anaya, 5º curso, p. 180)

**Construir.** Se pide representar en una gráfica los datos agrupados o sin agrupar. En la situación de la Figura 4, se solicita la construcción de un gráfico de barras dobles en el que se represente el número de llamadas, recibidas y realizadas, desde un teléfono.

12. En esta tabla se han registrado el número de llamadas que se recibieron y se realizaron desde un teléfono. Elabora el correspondiente gráfico de barras.

Llamadas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Recibidas	25	20	35	30	35	30
Realizadas	20	15	30	30	25	25

Figura 4. Ejemplo actividad de construir (SM, 5º curso, p. 113)

**Ejemplificar.** Sección del texto que se utiliza para explicar conceptos, forma de construcción, tipo de gráfico, forma de interpretar, entre otros. En la Figura 5 vemos una situación-problema clasificada dentro de esta actividad, pues en ella se muestra y explica la forma en que se ha construido un gráfico de barras de acuerdo a las preferencias en bebida que se han registrado en una tabla. Este tipo de actividad es necesaria para cualquier contenido escolar, ya que sintetiza en forma clara el significado de un objeto matemático y el estudiante puede recurrir a ellos en cualquier instante del proceso de enseñanza y aprendizaje para recordar aspectos importantes.

**Calcular.** Actividad que conlleva la aplicación de procedimientos matemáticos sencillos. Ejemplo de esta actividad se muestra en la Figura 5, en la que se pide determinar el total de refrescos vendidos en un quiosco, para lo cual el estudiante debe sumar las frecuencias de las preferencias de cada bebida. También, en la Figura 3, el estudiante debe determinar el total de estudiantes de un curso, sumando las frecuencias de cada uno de los alimentos que ellos han preferido.

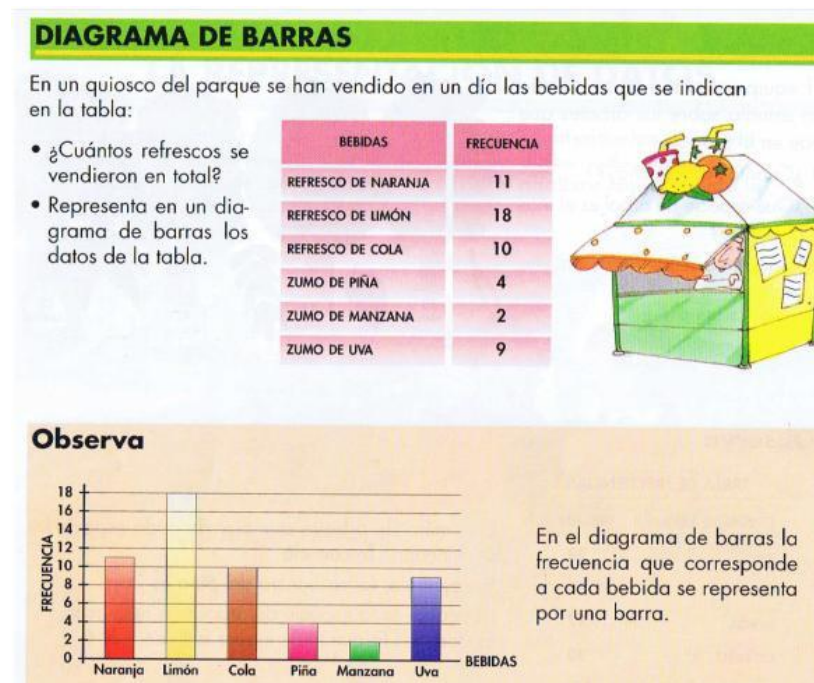


Figura 5. Ejemplo actividad de ejemplificar (Anaya, 5º curso, p. 180)

*Otras.* Dentro de esta categoría se han incluido actividades que aparecen con menor frecuencia en los libros de texto, entre las que se destacan: *invención de problemas* (el estudiante debe inventar una situación-problema que se pueda solucionar usando la información representada en el gráfico), *asignación de variables* (dado una gráfica, el estudiante debe mencionar alguna variable que pueda tener el comportamiento mostrado en el gráfico), *traducir* (cambiar el registro de representación de los datos, es decir, pasar la información de un gráfico a una tabla u otro gráfico), entre otras.

En la Figura 6 mostramos una actividad en la que el estudiante tiene que *traducir* la información mostrada en un pictograma a un gráfico de puntos. El estudiante debe considerar el valor estadístico del ícono del pictograma, para luego multiplicar por la cantidad de iconos asociados al color de cada chincheta.

Copia el pictograma, completa y representa los datos en un gráfico de puntos.

Pilar ha representado el número de chinchetas de cada color que hay en el tablón de clase. ¿Cuántas chinchetas hay de cada color?

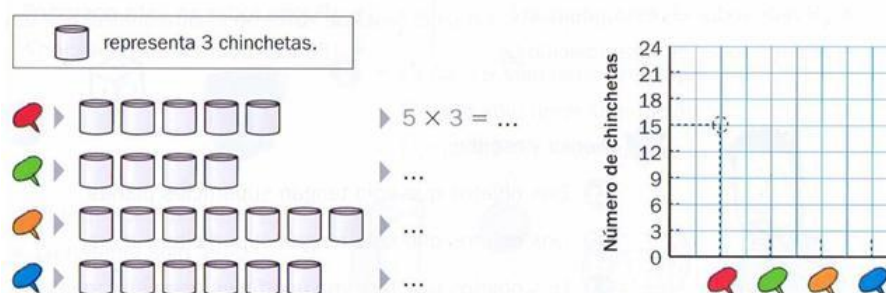


Figura 6. Ejemplo actividad traducir (Santillana, 3º curso, p. 180)

En la Tabla 4 se muestra la distribución del tipo de actividad que se pide resolver y en la que se usan gráficos estadísticos. En su mayoría hacen referencia a las actividades de *leer* y/o *construir*, y *ejemplificar*. En concreto, las actividades de *leer* y *construir* gráficos estadísticos se incluyen explícitamente en el Decreto de Enseñanzas Mínimas (MEC, 2006), por lo que en este sentido se siguen las orientaciones curriculares.

*Tabla 4. Porcentaje de las actividades encontradas por curso*

Actividad	Curso 1 (n=12)	Curso 2 (n=14)	Curso 3 (n=43)	Curso 4 (n=32)	Curso 5 (n=64)	Curso 6 (n=50)	Total (n=215)
Leer	50	50	32,6	40,6	29,7	36	35,8
Ejemplificar		21,4	23,3	6,3	14,1	24	16,7
Leer y construir	25	7,1	18,6	9,4	14,1	12	14
Construir	16,7	7,1	7	18,8	12,5	14	12,6
Leer y calcular		7,1	7	9,4	14,1	6	8,8
Otras	8,3	7,1	11,6	15,6	15,6	8	12,1

## CONCLUSIÓN

El estudio muestra que los gráficos estadísticos están presentes en todos los niveles educativos, tal como lo especifican las orientaciones curriculares (MEC, 2006). Además, se observa que la mayor frecuencia de situaciones-problema relacionadas con gráficos se incluye a partir de tercer curso, y mayoritariamente en quinto y sexto curso.

Respecto a la complejidad semiótica de los gráficos incluidos en las tareas, observamos que en su mayoría corresponden al nivel 3 (representación de una distribución de datos), con un leve predominio del nivel 2 (representación de un conjunto de datos) en cuarto curso. Destacamos, además, la presencia de tareas del nivel semiótico 4 (representación de varias distribuciones sobre un mismo gráfico) a partir de segundo año, que consideramos muy provechoso para el trabajo posterior del alumno, pero que el profesor debe ser consciente de la gran complejidad que supone para los estudiantes enfrentarse a este tipo de tareas, por la complejidad que conlleva el concepto de distribución. Así es que, recomendamos la atención del profesor en este sentido, enfatizando mayormente el trabajo de los niveles 2 y 3 en los dos primeros ciclos de primaria, ya que será en los últimos años de Educación Primaria donde se profundice en las situaciones-problema de nivel 4.

Las actividades que más se piden resolver a los estudiantes son *leer*, *construir* y *ejemplificar*, las cuales permiten dar cumplimiento a las directrices curriculares.

Con la caracterización realizada en el presente trabajo, se pretende facilitar la implementación de los contenidos analizados, sirviendo de guía al profesor para la planificación de su enseñanza, y en definitiva, en el aprendizaje de sus estudiantes. Se trata de solventar las dificultades asociadas al diseño de tareas que sean significativas y contribuyan al desarrollo de la cultura estadística, tan demandada en la sociedad actual (Gal, 2002). Por tanto, estos resultados pueden ser tenidos en cuenta tanto en la formación de los futuros profesores como en la mejora del diseño de tareas en los libros de texto.

### **Agradecimiento**

Proyecto EDU2013-41141-P (MEC), Grupo FQM126 (Junta de Andalucía) y Beca CONICYT PFCHA 72150306.

### **REFERENCIAS**

- Alsina, C. (2000). Mañana será otro día: un reto matemático llamado futuro. En J. Goñi (Ed.), *El currículum matemático en los inicios del siglo XXI* (pp.13-21). Barcelona: Graó.
- Alvarado, H. y Batanero, C. (2008). Significado del teorema central del límite en textos universitarios de probabilidad y estadística. *Estudios pedagógicos*, 34(2), 7-28.
- Arteaga, P. (2011). *Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Batanero, C., Arteaga, P. y Ruiz, B. (2010). Análisis de la complejidad semiótica de los gráficos producidos por futuros profesores de educación primaria en una tarea de comparación de dos variables estadísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 141-154.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M. y Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números*, 83, 7-18.
- Bivar, D. y Selva, A.C.V. (2011). Analisando atividades envolvendo gráficos e tabelas nos livros didáticos de matemática. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. Recife, Brasil.
- Castellanos, M. (2013). *Tablas y gráficos estadísticos en pruebas SABER-Colombia*. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Granada.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Díaz-Levicoy, D., Arteaga, P. y López-Martín, M.M. (2016). Gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria española: estudio de sus tipos y niveles de lectura. En SEMUR (Ed.), *Actas del 6º Congreso Uruguayo de Educación Matemática* (pp. 310-318). Montevideo: SEMUR.
- Díaz-Levicoy, D., Morales, R. y López-Martín, M.M. (2015). Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1º y 2º año de Educación Primaria. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 4(7), 10-39.
- Felisberto de Carvalho, J. I. (2011). *Média aritmética nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental*. Tesis de Magister. Universidade Federal de Pernambuco.

- Font, V., Godino, J. D. y D'Amore, B. (2007). An ontosemiotic approach to representations in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 27(2), 3-9.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gea, M. M., Batanero, C., Arteaga, P., Cañadas, G. R. y Contreras, J. M. (2014). Análisis del lenguaje sobre la correlación y regresión en libros de texto de bachillerato. *SUMA*, 76, 37-45.
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *PNA*, 5(2), 49-65.
- Güemes, R. (1994). *Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna.
- Lemos, M. P. F. (2006). O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do Ensino Fundamental. *Ciência e Educação*, 12(2), 171-184.
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI. Revista de Educación*, 4, 167-180.
- Mateus, L. (2014). Estudio de gráficos estadísticos usados en una muestra de libros de matemáticas para la educación básica y media en Bogotá. En L. Andrade (Ed.), *Memorias del I Encuentro Colombiano de Educación Estocástica* (pp. 274-280). Bogotá: Asociación Colombiana de Educación Estocástica.
- MEC (2006). *Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación primaria*. Madrid: Autor.
- Méndez, M. y Ortiz, M. (2012). *Construcción y lectura de gráficos y tablas estadísticas en tesis de la licenciatura en Psicología Educativa de la Universidad Pedagógica Nacional*. Tesis de grado. Universidad Pedagógica Nacional Ajusco, México.
- Mingorance, C. (2014). *La estadística en las pruebas de diagnóstico andaluzas*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Granada.
- Salcedo, A. (2015). Análisis de las actividades de estadística propuestas en textos escolares de primaria. *UNIÓN*, 43, 70-87.
- Vásquez, C. y Alsina, A. (2015). Un modelo para el análisis de objetos matemáticos en libros de texto chilenos: Situaciones problemáticas, lenguaje y conceptos sobre probabilidad. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 19(2), 441-462.

## **ANEXO 1: LIBROS DE TEXTO ANALIZADOS**



**Serie 1: Editorial SM**

Ferrandíz, B., Monzó, A. y Santaolalla, E. (2008). *Matemáticas, 1 Primaria*. Trampolín.

Ferrandíz, B., Monzó, A., Fernández, B. y Santaolalla, E. (2008). *Matemáticas, 2 Primaria*. Trampolín.

Peña, M., Aranzubía, V. y Santaolalla, E. (2011). *Matemáticas 3º*. Tirolina.

Peña, M., Aranzubía, V. y Santaolalla, E. (2011). *Matemáticas 4º*. Tirolina.

Aranzubía, V., Santaolalla, E., Gómez, M. y Pérez, E. (2008). *Matemáticas 5º*. Planeta Amigo.

Aranzubía, V., Santaolalla, E., Roldán, J. y Pérez, E. (2008). *Matemáticas 6º*. Planeta Amigo.

**Serie 2: Editorial Anaya**

Ferrero, L., Jiménez, C. y Martín, G. (2007). *Matemáticas 1*. Salta a la vista.

Ferrero, L., Jiménez, C. y Martín, G. (2007). *Matemáticas 2*. Salta a la vista.

Ferrero, L., Gaztelu, I., Martín, P. y Martínez, L. (2004). *Matemáticas 3*. Sol y Luna.

Ferrero, L., Gaztelu, I., Martín, P. y Martínez, L. (2004). *Matemáticas 4*. Sol y Luna.

Ferrero, L., Gaztelu, I., Martín, P. y Martínez, L. (2004). *Matemáticas 5*. Sol y Luna.

Ferrero, L., Gaztelu, I., Martín, P. y Martínez, L. (2004). *Matemáticas 6*. Sol y Luna.

**Serie 3: Editorial Santillana**

Garín, M. y Rodríguez, M. (2006). *Matemáticas 1*. Un paso más.

García, P. y Garín, M. (2006). *Matemáticas 2*. Un paso más.

Almodóvar, J. A., García, F., Garín, M., Gómez, R., Rodríguez, M. y Uriondo, J. L. (2006). *Matemáticas 3*. Un paso más.

Almodóvar, J. A., García, F., Garín, M., Gómez, R., Rodríguez, M. y Uriondo, J. L. (2005). *Matemáticas 4*. Un paso más.

Almodóvar, J. A., García, F., Hernández, J., Moreno, R., Rodríguez, M. y Serrano, E. (2006). *Matemáticas 5*. Un paso más.

Almodóvar, J. A., García, F., Hernández, J., Moreno, R., Rodríguez, M. y Serrano, E. (2006). *Matemáticas 6*. Un paso más.